DVD: диски, проигрыватели, рекордеры.

Что такое DVD?

После долгого периода времени, потраченного на планирование и разработки, увидел свет новый формат, которого все так ждали. Появление формата DVD ознаменовало собой переход на новый, более продвинутый, уровень в области хранения и использования данных, звука и видео.

Первоначально аббревиатура DVD расшифровывалась, как digital video disc, это оптические диски с большой емкостью. Эти диски используются для хранения компьютерных программ и приложений, а так же полнометражных фильмов и высококачественного звука. Поэтому, появившаяся несколько позже расшифровка аббревиатуры DVD, как digital versatile disc, т.е. универсальный цифровой диск - более логична.

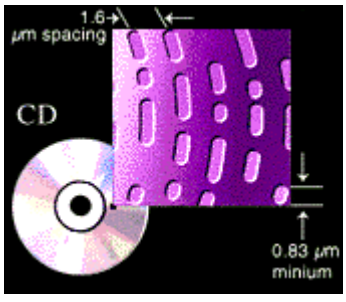
Снаружи, диски DVD выглядят как обычные диски CD-ROM. Однако возможностей у DVD гораздо больше. Диски DVD могут хранить в 26 раз больше данных, по сравнению с обычным CD-ROM. Имея физические размеры и внешний вид, как у обычного компакт-диска или CD-ROM, диски DVD стали огромным скачком в области емкости для хранения информации, по сравнению со своим предком, вмещающим 650MB данных. Стандартный однослойный, односторонний диск DVD может хранить 4.7GB данных. Но это не предел -- DVD могут изготавливаться по двухслойному стандарту, который позволяет увеличить емкость хранимых на одной стороне данных до 8.5GB. Кроме этого, диски DVD могут быть двухсторонними, что увеличивает емкость одного диска до 17GB. К несчастью, чтобы считать DVD диск, Вам придется купить новое устройство, но это новое аппаратное средство будет так же прекрасно считывать Ваши старые диски CD-ROM и звуковые CD. Что все это означает для нас большая емкость новых дисков? Это значит, что у нас появляются поистине неограниченные возможности для обучения и развлечений, для просмотра видеофильмов с потрясающим цифровым качеством изображения и звука. DVD обеспечивает более четкое и качественное изображение, чем лазерный дис (LD) и более насыщенный звук, чем на CD. Более того, DVD дает вам возможность выбора. Вы можете выбрать, с какого ракурса просматривать сцену фильма, благодаря тому, что одна и та же сцена снимается под разными углами положения камеры. Благодаря этому, один и тот же фильм можно смотреть, например, со сценами насилия или без них, а сюжет одного и того же фильма может причудливым образом изменяться. И почти все это уже имеется в продаже! Далее, мы подробнее рассмотрим технологию, которая предлагает нам столько возможностей.

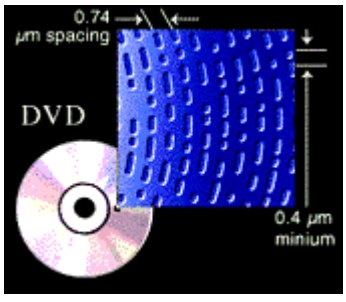
Основы устройства DVD

Как и CD-ROM, диски DVD хранят данные, за счет расположенных насечек вдоль спиральных треков на отражающей металлической поверхности, покрытой пластиком. Используемый в устройствах чтения DVD дисков лазер, скользит вдоль треков по насечкам, а отраженный луч интерпретируется приемным устройством в виде единиц или нулей.

Основное требование, при разработке DVD, было простым: увеличить емкость хранимых данных, за счет расположения как можно большего числа насечек вдоль треков на диске, при этом технология изготовления должна быть дешевой.

Результатом исследований стала разработка более высокочастотного полупроводникового лазера с меньшей длиной волны, в следствии чего стало возможным использовать насечки более маленького размера.





В то время, как лазер в обычном устройстве CD-ROM имеет длину волны 780-нанометров (nm), устройства DVD используют лазер с длиной волны 650-nm или 635-nm, что позволяет покрывать лучом в два раза больше насечек на одном треке, и в два раза больше треков, расположенных на одной записанной поверхности.

Другие нововведения - это новый формат секторов, более надежный код коррекции ошибок, и улучшенная модуляция каналов.

Вместе, эти улучшения дополнительно увеличивают плотность записи данных в полтора раза. Жесткие производственные требования и незначительно большая поверхность записи, стали последним препятствием, при разработке DVD, из-за чего емкость данных, размещаемых на диске ограничена 4.7Gb. Но оказалось, что это не предел.

Для записи видео и звука на DVD применяется очень сложная технология компрессии данных, носящая имя MPEG-2. MPEG-2 представляет из себя следующее поколении стандарта на сжатие (компрессию) видео и звуковых данных, обеспечивающего возможность разместить большие объемы информации в меньшем пространстве.

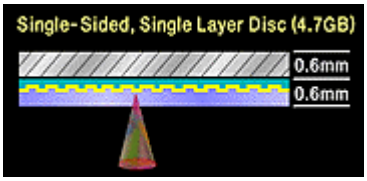
Стандарт сжатия MPEG разработан Экспертной группой кинематографии (Moving Picture Experts Group - MPEG). MPEG это стандарт на сжатие звуковых и видео файлов в более удобный для загрузки или пересылки, например через интернет, формат. По стандарту MPEG-1 потоки видео и звуковых данных передаются со скоростью 150 килобайт в секунду -- с такой же скоростью, как и односкоростной CD-ROM проигрыватель -- и управляются путем выборки ключевых видео кадров и заполнением только областей, изменяющихся между кадрами. К несчастью, MPEG-1 обеспечивает качество видеоизображения более низкое, чем видео, передаваемое по телевизионному стандарту.

Компрессия по стандарту MPEG-2 кардинально меняет положение вещей. Более 97% цифровых данных, представляющих видео сигнал дублируются, т.е. являются избыточными и могут быть сжаты без ущерба качеству изображения. Алгоритм MPEG-2 анализирует видеоизображение в поисках повторений, называемых избыточностью. В результате процесса удаления избыточности, обеспечивается превосходное видеоизображение в формате MPEG-2 при более низкой скорости передачи данных. По этой причине, современные средства поставки видеопрограмм, такие как цифровые спутниковые системы и DVD, используют именно стандарт MPEG-2.

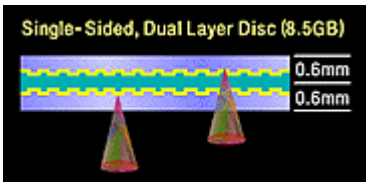
Множество поверхностей DVD

Большинство дисков DVD имеют емкость 4.7GB. Применение схем удвоения плотности и их комбинирования, позволяет иметь диски большей емкости: от 8.5Gb и 9.4Gb до 17Gb.

Существуют следующие структурные типы DVD:



Single Side/Single Layer (односторонний/однослойный): это самая простая структура DVD диска. На таком диске можно разместить до 4.7 Гб данных. Кстати, эта емкость в 7 раз больше емкости обычного звукового CD и CD-ROM диска

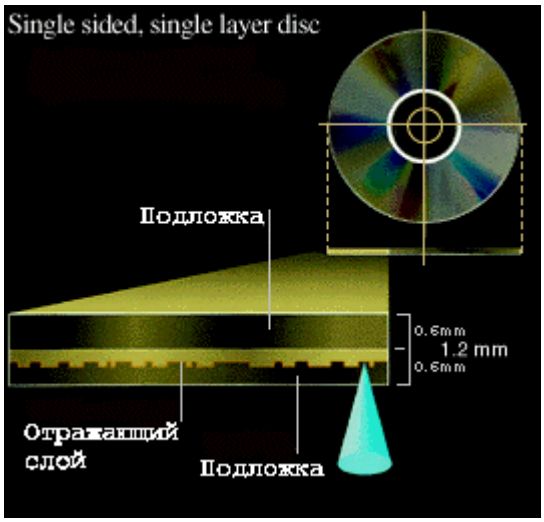


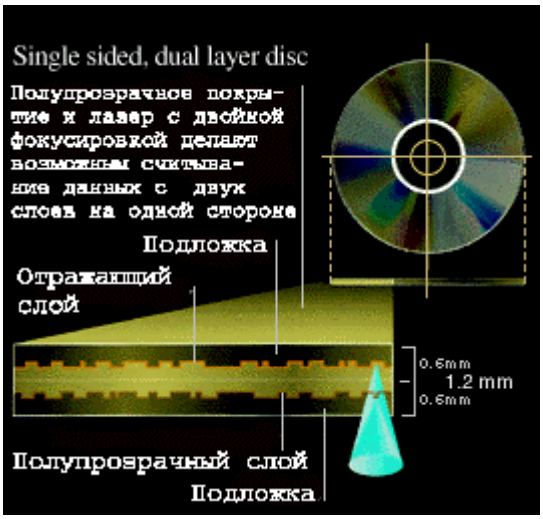
Single Side/Dual Layer (односторонний/двуслойный): этот тип дисков имеет два слоя данных, один из которых полупрозрачный. Оба слоя считываются с одной стороны и на таком диске можно разместить 8.5 Гб данных, т.е. на 3.5 Гб больше, чем на однослойном/одностороннем диске.

Double Side/Single Layer (двусторонний/однослойный): на таком диске помещается 9.4 Гб данных (по 4.7 Гб на каждой стороне). Нетрудно заметить, что емкость такого диска вдвое больше одностороннего/однослойного DVD диска. Между тем, из-за того, что данные располагаются с

двух сторон, придется переворачивать диск или использовать устройство, которое может прочитать данные с обеих сторон диска самостоятельно.
Double Side/Double Layer (двусторонний/двуслойный): структура этого диска обеспечивает возможность разместить на нем до 17 Гб данных (по 8.5 Гб на каждой стороне).

Заметим, что все приведенные цифры соответствуют емкости, указанной в миллионах байтов; если округлять по другой методике, принимая за основу, что 1Кб=1024 байта, а не 1000 байт, то получатся другие числа: 4.38GB, 7.95GB, 8.75GB, и 15.9GB соответственно.





Нетрудно заметить, что простейшим способом удвоения емкости является использование двухсторонних дисков. Производители могут изготавливать диски DVD толщиной 0.6мм, что в половину меньше толщины стандартного диска CD. Это дает возможность соединить два диска обратными сторонами и получить емкость в 9.4Gb.

По другой технологии, создается второй слой для размещения данных, это позволяет увеличить емкость одной стороны диска. Первый слой делается полупрозрачным, таким образом лазерный луч может проходить через него и отражаться уже от второго слоя. По этой схеме на каждой стороне дика можно разместить по 8.5GB данных.

Если сложить двуслойные диски обратными сторонами вместе, получится очень приличная емкость в 17GB.

Скорость передачи и время доступа

Существующие приводы DVD имеют несколько более медленную скорость вращения дисков, по сравнению с устаревшими устройствами CD-ROM с 3-х кратной скоростью. Однако, благодаря более плотному размещению данных на DVD, скорость их передачи соответствует 9-ти кратной скорости передачи данных приводов CD-ROM, что в цифрах соответствует передачи около 1.3 MB/sec.

Соль в том, что видео на DVD прокручивается приблизительно с 9-ти кратной скоростью, в то время, как видеопрограммы на CD обычно рассчитаны на 2-х или 4-х кратную скорость (вот почему при использовании x24 скоростного привода CD нет никакого заметного улучшения качества при проигрывании видео). За счет передачи видеоданных в 2.25-4.5 раза быстрее, видеофильм, показываемый с проигрывателя DVD имеет такое качество, что по сравнению с ним видео с CD-ROM проигрывателя напоминает мерцающее изображение в старинном кинотеатре. И действительно, если запустить один и тот же фильм с VideoCD, VHS или DVD, то разница в качестве будет заметна на глаз, причем однозначно выигрывает DVD. Более того, на мониторе DVD фильм смотрится лучше, чем на телевизоре.

Сейчас на рынке уже появились устройства чтения DVD дисков второго поколения, имеющие уже 2-х кратную скорость. Хотя это и не влияет на качество проигрываемого видео, зато увеличит скорость загрузки программного обеспечения с DVD-ROM.

Практически не изменилось положение только с одним важным параметром, влияющем на производительность: время доступа, или то время, которое требуется лазерному лучу для перехода с одного трека на другой. Имея среднее время доступа между 150 и 200 миллисекунд (ms), приводы DVD-ROM, конечно же, не могут соперничать с жесткими дисками, по скорости запуска приложений или времени поиска разрозненных данных.

Но это не трагично, т.к. время доступа не влияет на проигрывание видео, потому что в этом случае данные располагаются на диске последовательно.

Кроме того, DVD-ROM, так же, как и CD-ROM, прекрасно подходят для загрузки программ и в качестве большого хранилища данных для приложений, которые не помещаются на Ваш жесткий диск.

Запись на DVD

Это кажется невероятным, но уже появились устройства DVD-R и DVD-RAM, которые позволят Вам хранить данные на специальных записываемых или перезаписываемых дисках DVD.

Устройства DVD-RAM позволят Вам перезаписывать диски DVD-RAM много раз и первые образцы уже начали появляться на рынке. В нашей тестовой лаборатории был протестирован первый DVD-RAM от Hitachi.

Устройства DVD-R позволяют сделать лишь однократную запись. Кстати, с обоими этими стандартами пока не все в порядке. Уже в сентябре должны появится конкурирующие (и несовместимые с разработками Hitachi, Matsushita и Toshiba) продукты, создаваемые совместно Sony, Mitsubishi и Philips.

Но есть один нюанс: стандартные DVD-R и DVD-RAM диски могут хранить лишь 3.95GB и 2.58GB данных на каждой стороне соответственно, взамен 4.7GB предлагаемых на одной стороне обычных дисков DVD. Появление двуслойных дисков DVD-R и DVD-RAM ожидается еще очень не скоро. По крайней мере, предполагается, что лишь в конце 1999 года будут первые пробные образцы двуслойных дисков DVD-RAM, на одной стороне которых будет возможно разместить 4.7Gb данных.

Однако, все эти постоянные изменения в технологиях DVD, предоставляют разумному покупателю возможность сделать правильный выбор. Например, стоит ли делать покупку сейчас, когда Hitachi -- лидер в технологиях DVD -- обещает, что к 2001 году, благодаря использованию их технологии blue-laser (голубой лазер), на одном слое диска DVD будет помещаться 14Gb данных? Если Вас устраивает качество изображения, которое обеспечивает Ваш домашний видеомагнитофон, Вы играете в компьютерные игры и не используете обучающие программы, то стоит подождать, пока цены на DVD не упадут. Между тем, существующий уже сегодня формат DVD останется неизменным довольно долго. И Голливуд делает на это ставку. Кстати, в Москве уже можно купить лицензионные DVD диски с русским переводом.

Видео на DVD

Для декодирования MPEG-2 видео требуются мощные аппаратные средства -- такие, как специальная плата с декодирующим процессором, которая может поставляться с самим устройством DVD или процессор Pentium II, чья вычислительная мощь используется для программного декодирования.

Выход в свет Windows98 и доступность новых мощных процессоров безусловно будет способствовать широкому распространению DVD приводов, так как софтверное декодирование обеспечивает приемлемое качество изображения и звука. Программные декодеры можно купить у Xing, Zoran, CyberLink и т. д. или же вы можете использовать аппаратный декодер. Однако, если есть возможность, лучше использовать аппаратное декодирование.

Корпорации индустрии развлечений имеют две основные причины использовать DVD в качестве нового носителя для домашнего видео.

Первая заключается в том, что стоимость производства дисков DVD составляет лишь четверть от стоимости производства видеокассет.

Вторая заключается в том, что DVD обеспечивает высокое качество изображения, более яркое и впечетляющее, чем лазерный диск. Кроме того, DVD имеет такие преимущества, которые не может обеспечить пленка, это звук с качеством Dolby Digital (AC3) и возможность надежной защиты от копирования и нелегального использования.

Это все хорошие новости. Плохие новости состоят в том, что качество видео на DVD сильно зависит от того, кто изготовил диск и как декодируется формат MPEG-2. Некоторые прокатчики неправильно создают мастер-оригинал MPEG-2 видеозаписи. Поэтому, обязательно внимательно подходите к выбору фильм на DVD.

Более того, применение сложной схемы защиты от копирования, продвигаемая прокатчиками фильмов, может стать настоящим препятствием при считывании дисков DVD, произведенных различными компаниями.

DVD в действии

Как и следовало ожидать, устройства чтения DVD для использования в компьютере и плейеры для дома имеют управление, как у обычного видеомагнитофона. Но при этом имеют дополнительные возможности, такие, как сканирование диска и поиск фрагмента, пауза и замедленное проигрывание фильма.

Вы можете осуществлять покадровый просмотр вперед или назад, и каждый кадр будет иметь четкое изображение. Применение меню позволит Вам перескочить в любое место фильма, и Вы сможете изменять размеры изображения, т.е. иметь возможность растянуть его во весь экран или просто, как больше нравится.

Предусмотрена и специальная функция контроля, позволяющая родителям закрывать доступ детям к некоторым специфичным фрагментам видеофильма, например, к сценам с насилием.

Но настоящей вкусностью является большая емкость DVD дисков, в результате чего стало возможно применение многопотоковости данных. Например, Вы можете наслаждаться просмотром программ на различных языках, или даже продублированных на разных языках, причем перевод может быть и в виде субтитров. Используя пульт дистанционного управления или компьютерную программу у вас будет возможность выбора из 8 разных языков, причем со стерео звуком или вы сможете выбрать субтитры на одном из 32 возможных языков.

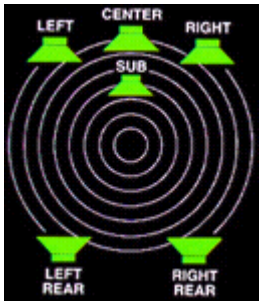
У вас будет возможность выбора различных сюжетных линий одного и того же фильма и различные варианты финалов, конечно, если это было предусмотрено.

Но более впечатляет то, что поставщики фильмов на DVD могут создавать программы с параллельными видеопотоками, т.е. Вы можете просматривать одни и те же сцены, но с разных углов зрения. Скажем, просматривая футбольный матч, Вы сможете переключаться с вида со стороны трибун, на виды со стороны вратаря или нападающего. Появляется возможность выступать в роли режиссера, при проигрывании специально созданных фильмов, где Вы сами будет выбирать фрагменты для просмотра.

Вы сможете выбрать любое из 9 возможных положений камеры, что бы с разных сторон посмотреть на одну и ту же сцену, конечно, все это должно быть заложено в специально сделанном, интерактивном, DVD диске.

Звук на DVD

Поставщики фильмов на DVD предлагают со своими программами поистине потрясающий звук, записанный по стандарту Dolby Digital (AC-3 Digital Sound), который обеспечивает пять + один звуковых каналов.



Если Вы были в современном кинотеатре или видели рекламу о звуке домашнего театра, то можете представить, о чем идет речь. В большинстве современных фильмах звуковой ряд записан в стандарте AC-3 5.1 channels, т.е. обеспечивается пять раздельных (дискретных) каналов и один общий низкочастотный канал. В отличии от стандарта Dolby ProLogic, многоканальный стандарт записи звука AC-3 рассчитан на то, что перед зрителем расположены три колонки (левая, права и центральна), за его спиной расположено еще два твитера (левый и правый), а в произвольном месте расположен сабвуфер (низкочастотная колонка, которую, впрочем, обычно тоже располагают впереди под центральной колонкой).

Запись звука по стандарту AC-3 дает возможность создателям звукового ряда для фильмов, после использования различных студийных спецэффектов, добиться того, что у зрителя создается полное ощущение реальности происходящего на экране действия.

Дискретная сущность звука Dolby Digital обеспечивает дополнительную четкость звучания (особенно важную при диалогах) и эффект объемного пространства. Звук, записанный по стандарту AC-3 может распространяться по помещению в произвольных направлениях, в результате чего и достигается эффект присутствия.

Как дополнительная возможность, на DVD можно записывать 16-, 20- или 24-битный стерео звук с качеством CD и частотой 48 КГц или 96 КГц по стандарту Dolby ProLogic.

Совместимость и защита авторских прав

Основной вопрос о совместимости прост: какое устройство DVD с каким компьютером работает? Устройства, которые предлагают Diamond и Creative Labs используют для считывания видеоданных технологию chroma-key. Вы можете установить их проигрыватели в любой компьютер на основе процессора Pentium-90 (или более можщном) с оперативной памятью 16 Мб и наличием 4 Мб свободного дискового пространства.

Устройство компании Hi-Val работает с любым компьютером на основе Pentium-133 (или более мощном), который оснащен видеоадаптером, поддерживающим спецификацию DirectDraw -- таким образом Hi-Val не может работать со старыми видеоплатами.

Сегодня, главная проблема - это совместимость с дисками DVD-RAM. Так такие диски размещаются в специальных картриджах, на манер магнитооптических дисков, то в обычный DVD-ROM проигрыватель они просто не помещаются. Правда, имеется информация, что производители просто углубят лоток у обычных DVD-ROM плейеров, как это сделано у устройств DVD-RAM. Так что, если вы планируете использовать диски DVD-RAM, но само устройство для их записи вам не нужно, стоит немного повременить с покупкой обычного считывающего DVD-ROM. Не исключено, что все изменится в лучшую сторону, причем, возможно, уже к осени.

Благодаря возможности DVD создавать отличные цифровые копии фильмов, кинокомпании подготовили комплекс мер по защите авторских прав. Основная их часть - это кодирование (шифрование) видеоданных, размещаемых на DVD, которые должны расшифрововаться перед выводом изображения на экран -- что означает, в свою очередь, увеличение нагрузки на процессор для выполнения операции по дешифрованию.

Сейчас, наибольшее распространение получил такой способ защиты, как запись DVD диска для специальной зоны. Вообщем, весь мир поделили на 6 зон, и если у вас проигрыватель для первой зоны, то вы не сможете посмотреть на нем фильм, записанный для второй зоны. Правда, уже есть способы, изменить настройки аппаратуры, а в некоторых случаях, можно превратить плейер в мультизонный. А вот и сам список зон:

1. Северная Америка
2. Япония, Европа, Средний Восток, Южная Африка
3. Юго-восточная Азия (включая Гон-Конг)

4. Австралия, Новая Зеландия, Центральная и Южная Америка
5. Северо-западная Азия (Россия), Северная Африка
6. Китай

Остальные меры сводятся к применению в большинстве проигрывателей специальной электроники, которая должна препятствовать копирования фильма на видеомагнитофон. Этот способ защиты самый неприятный, т.к. похоже, что производители хотят контролировать процесс выпуска фильмов и их продажу. В результате, некоторые программы, купленные в одной части мира, могут не проигрываться на устройствах DVD, купленных в другой части мира.

Использованы материалы Samsung Electronics (http://www.sec.samsung.co.kr/)

Опубликовано -- 1 октября 1997 года

Последнее обновление -- 9 июня 1998 года Комментарии? Поправки? Дополнения? pavel@ixbt.com